

机电部软科学
研 究 项 目

编号: 892 E1008

2000 ~ 2020年
国外机械工业发展远景研究
(总 报 告)

机电部机械科技情报研究所
一九九一年十二月

2000~2020年
国外机械工业发展远景研究

(总报告)

李延高 艾国强 张耀滔

机电部机械科技情报研究所
综合情报研究室
一九九一年十二月

课题名称：2000～2020年国外机械工业发展远景研究

课题编号：892E1008

课题负责单位：机电部机械科技情报研究所

起止年限：1990年1月～1991年12月

课题负责人：李延高 艾国强

课题组成员（按姓氏笔划为序）：

王继先 艾国强 李延高

吴尧东 袁绍洲 张耀滔

课题名称：2000～2020年国外机械工业发展远景研究

总报告：2000～2020年国外机械工业发展远景研究

..... 李延高 艾国强 张耀滔

分报告之一：世界高技术发展及其对机械工业的影响

.....艾国强 张耀滔

分报告之二：世界机械工业未来发展趋势.....艾国强 张耀滔

分报告之三：机械工业的未来工厂.....艾国强

分报告之四：世界机电产品贸易发展前景.....王继先

分报告之五：国外高技术发展战略和计划.....艾国强

目 录

引 言.....	I
第一部分 2000~2020年世界经济和社会发展前景.....	3
一、今后十年世界经济可能以年均约3%的速度增 长.....	3
二、国际化、多极化和区域集团化是世界经济发展 的主要趋势.....	4
三、世界正处于第三次产业结构调整中.....	13
四、科学技术作为第一生产力迅速推动和改变着世 界经济和社会生活面貌	15
(一) 科学技术改变了世界经济.....	15
(二) 技术进步改变了社会面貌.....	19
五、困扰世界经济发展的几个问题及其解决前景.....	23
(一) 能源短缺.....	23
(二) 环境污染严重.....	25
(三) 教育危机和工程技术人员不足.....	28
第二部分 2000~2020年世界科学技术发展前景.....	31
一、世界科学技术进入高技术时代, 高技术是各 国战略竞争的焦点.....	31
(一) 新技术革命对世界的深远影响.....	31
(二) 高技术是世界各国战略争夺的焦点.....	33

(三) 世界高技术竞争态势及其变化趋势.....	38
二、世界科学技术发展的特点.....	41
(一) 科学与技术的共鸣化.....	41
(二) 技术的融合化.....	42
(三) 宏观与微观科学技术的结合.....	43
(四) 技术的军民两用化.....	44
(五) 技术与人、环境的调和.....	46
三、主要科学技术的发展前景.....	49
(一) 信息技术.....	49
(二) 新材料技术.....	52
(三) 新能源.....	55
(四) 生物工程.....	63
(五) 航天技术与空间开发.....	65
(六) 海洋开发技术.....	68

第三部分 2000~2020年世界机械工业发展

趋势.....	71
一、综合发展趋势.....	71
(一) 全球性技术革命对未来机械工业的重大影响.....	71
(二) 未来世界机械工业的发展趋势.....	82
(三) 未来机械工业将发挥更重要的作用.....	93
(四) 今后机械工业发展速度.....	100

(五) 未来机械工业产业结构的变化.....	102
二、机械工业中的高新技术.....	105
(一) 现代化的设计手段.....	105
(二) 微电子和计算机应用技术.....	106
(三) 人工智能与接口技术.....	113
(四) 元器件技术.....	116
(五) 新材料技术.....	119
(六) 制造技术.....	121
(七) C I M (计算机集成制造) 技术.....	123
(八) 毫微技术与微型机械.....	125
(九) 企业管理.....	127
三、未来工厂自动化及其模式.....	131
(一) C I M 及其目标.....	131
(二) 实现未来工厂的基本思路.....	132
(三) 未来的新型生产系统——工厂模式.....	134
(四) 实现 C I M 的共性基础技术.....	136
(五) 未来工厂的管理系统.....	137
(六) 未来的尖端加工技术.....	138
(七) 引进 C I M 的经济效益及其评价.....	139
四、世界机电产品贸易发展前景.....	141
(一) 世界商品贸易和机电产品贸易的预测.....	141
(二) 未来世界机电产品贸易的发展趋势.....	143

第四部分 世界机械工业的发展与我们的思考	147
一、各国的发展战略道路	147
(一) 工业发达国家.....	147
(二) 新兴工业国家.....	151
二、几个思考的问题	155
(一) 跟踪研究世界经济和科学技术的发展动态.....	155
(二) 应当突出机械工业的战略地位, 推动我国 机械工业的稳步发展.....	155
(三) 改组机械工业的管理体制和企业的经营机 制.....	157
(四) 增加对机械工业的投入, 加快技术进步 的步伐.....	158
(五) 发展高技术, 使机械工业在先进技术的基 础上进一步发展.....	159
(六) 要适应国际市场形势的变化.....	160
(七) 寓科技实力于企业, 提高产业的国际竞争 力.....	162
(八) 推动国内技术转让, 加速科研成果的商品 化.....	164
(九) 大力加强研究机构、企业和大学的合作.....	165
(十) 主要参考文献.....	168

引 言

还有8年，20世纪就要结束。2000年，这是一个千年一遇的年份。人类将要跨入21世纪的门槛。对下一个世纪充满了希望。各国的政治家、科学家、经济学家纷纷发表文章，展望未来，让人们在精神和物质上做好各种准备，满怀信心迎接新世纪的到来。

第二次大战结束以来持续了40多年的冷战，在80年代末期结束了。冷战的结束使各国扩军备战得以降温，能有更多的力量用于和平与发展事业。但是，冷战的结束，苏联的解体，东欧局势的急剧变化，使长期以来形成的均势又失去平衡。新的世界秩序将是怎么样，各国的政治家和未来学家一下还拿不准。但有一点可以肯定，世界总是在进步，许多问题都要靠对话和合作来解决。在下一个世纪，各国的国际地位越来越取决于它的经济实力而不是军事实力。日本有些专家预言，21世纪将是一个经济战的世纪，而且很可能首先发生在美国和日本之间。

世界经济正向着国际化、多极化、区域集团化方向发展，美国、西欧、日本构成世界经济的三极，在21世纪大部分时间内将成为决定世界状况的主要力量。

亚太地区是世界经济增长的高速区域，新兴工业国家和地区仍有较大的发展。亚太地区崛起并不意味着西方的衰落。

世界范围的产业结构调整不可逆转，每个国家经济的发展越来越受到国际经济环境的影响，连日本这样发达的国家也承认这一点。

国际产业结构的调整和资金的流向，对发展中国家来说，既是一种机遇，又是一次挑战。

下个世纪的国民生产总值构成中，物质生产部门所占比率下降，第三产业则增加。物质生产部门在整体上虽有所下降，但机电工业所占的比率却在增加。在制造业中，高科技产业以更高的速度发展。有些专家认为，只要有需求，就应该让高科技产业充分发展，其他产业则与之配合协调发展，以发挥高科技的推动作用。这就是“高速公路理论”。

机电工业只有在高新技术的基础上才能更迅速发展。微电子技术普遍应用于机械领域。产品之间的差别主要在于其软件，各企业各行业的经营范围互相渗透。生产过程正向着具有柔性的、高度自动化的计算机集成制造系统发展。新材料对科学技术和机电工业的发展都有重要意义，科学家认为，支持现代科学技术的是功能材料和智能材料。

21世纪是人类历史上新的一个里程碑，是科学技术更加发达的一个新时代。展望未来，前景是令人鼓舞的。下个世纪科学技术的迅速发展和世界经济的国际化，迫使每个国家都要在这股大潮流中找到最有利的位罝来发展本国的经济。所以，对我国来说，的确是一种机遇，也是严峻的挑战。我国有些经济学家认为，我们更应该重视这次挑战的严重性，如果经不起挑战，我们的差距会拉得更大。

第 一 部 分

2000~2020年世界经济、社会发展前景

一、今后十年世界经济可能以年均约3%的速度增长

对于2000年世界经济情况，联合国组织和一些国家作了预测。1987年，日本经济企划厅对世界主要国家2000年的国民生产总值进行了预测。预测中把时间分为两个阶段：第一阶段是1986~1993年，第二阶段是1993~2000年。分为两个阶段是考虑到经济增长率有所不同。日本经济企划厅在预测1986~1993年世界经济情况时，考虑到美国有巨额的财政赤字，主要西方国家处于调整时期，把美国的增长率定为2.5%，欧共体为2.0%，日本为4.0%，亚洲四小为6.5%，中国达7.0%。这些数据的计算结果，整个世界经济的年均增长率为2.9%。90年代初，美国财政赤字的削减将取得相当进展，主要西方国家对供求失调等的调整也将完成，加上新技术革命的进展，欧美等国的增长率可能提高0.5个百分点，即达到3.4%。到2000年，美国的GNP将达到61500亿美元（按1986年不变价格，下同），占世界GNP的23.2%；日本将达到37100亿美元，占世界的14.0%；欧共体46800亿美元，占世界的17.7%；中国10100亿美元，占世界的3.8%；全世界的GNP将达到26.5万亿美元。详见表1。在预测了2000年的GNP之后，再预测人口的增长，即得出2000年各国人均GNP。届时，世界人均GNP为4320美元，日本的人均GNP将达28500美元，是世界

界平均水平的6.6倍，美国人均GNP为22200美元。预测中国为830美元，只相当世界平均水平的19.2%。详见表2。

美国实力相对下降，日本明显上升。中国、亚洲四小、东盟等高速增长，使西太平洋地区的经济比重进一步增大。亚洲四小到2000年的收入水平，将大致达到日本70年代中期的水准。不过，在比较各国生活水平时，用不能直接反映非贸易货物劳务价格的通常汇率来换算，是不妥当的。如果采用OECD的既考虑到贸易性货物劳务，又考虑到非贸易货物劳务而试算的购买力平价（1986年为1美元=223日元）进行试算，日本1986年的人均收入约为美国的70%左右，到2000年也只不过是美国的90%。

联合国的几个机构对90年代世界国内生产总值也作出预测，认为世界经济发展速度在3.1~3.7%之间，其数值与日本1987年所作的预测也很接近。联合国工发组织还预测，发展中国家制造业按附加价值计算在世界所占的比重，将由1990年的14.2%增加到2000年的17.0%，而发达的市场经济国家将由63.8%降至60.1%。

二、国际化、多极化和区域集团化是世界经济发展的主要趋势
科学技术的进步和国际交往的增加，使得各国之间的经济和技术互相渗透，经济上的相互依赖关系日益加深。技术知识很容易流动和转移，它可以很简单地同时被不同的许多国家所使用，可以选择最合适的生产地点，选择最具有生产技术优势的企业来生产某种

表1 2000年世界各国GNP预测

	1986年GNP		1986~ 1993年 增长率	1993年GNP		1993~ 2000年 增长率	2000年GNP	
	金 额	世界GNP 构成比		金 额	世界GNP 构成比		金 额	世界GNP 构成比
	亿美元	%	%	亿美元	%	%	亿美元	%
美 国	42085	25.2	2.5	50000	23.8	3.0	61500	23.2
日 本	19628	11.8	4.0	28200	13.4	4.0	37100	14.0
欧 洲 共 同 体	30930	18.6	2.0	39400	18.7	2.5	46800	17.7
亚 洲 四 小	2152	1.3	6.5	3400	1.6	7.0	5400	2.1
东 盟	1765	1.1	5.5	2300	1.1	7.0	3700	1.4
中 国	3935	2.4	7.0	6300	3.0	7.0	10100	3.8
苏 联	22059	13.2	2.5	26200	12.5	2.5	31200	11.8
其 他	44149	26.5	3.0	54300	25.8	3.5	69100	26.1
世 界 合 计	166703	100	2.9	210100	100	3.4	264900	100

资料来源:《走向21世纪的基本战略》,日本经济企划厅,1987年。

表 2 日本对 2000 年世界各国人均 GNP 预测

	1986 年人均 GNP		1986 年~ 1993 年 增长率	1993 年人均 GNP		1993 年 ~2000 年 增长率	2000 年人均 GNP	
	金 额	对世界平均比		金 额	对世界平均比		金 额	对世界平均比
	美 元		%	美 元	5.1	%	美 元	
美 国	17400	5.1	1.5	19300	5.1	2.0	22200	5.1
日 本	16100	4.8	3.5	22400	5.9	3.5	28500	6.6
欧 洲 共 同 体	11400	3.4	1.9	14400	3.8	2.4	17000	3.9
亚洲新兴工业国和地区	3100	0.9	5.0	4400	1.2	6.0	6600	1.5
东 盟	610	0.2	3.5	690	0.2	5.3	1000	0.2
中 国	370	0.1	6.0	550	0.1	6.0	830	0.2
苏 联	7800	2.3	1.5	8700	2.3	1.5	9700	2.2
其 他	1720	0.5	1.0	1840	0.5	1.5	2040	0.5
世 界 平 均	3390	1	1.3	3820	1	1.8	4320	1

资料来源：《走向 21 世纪的基本战略》，日本经济企划厅，1987 年。

产品或产品中的某些部分，即可以通过跨国公司、通过国际上横向的水平分工来实现生产要素的最佳组合，以取得最高的经济效益。现在，最适合于组织国际化生产的是大量生产的汽车和电子等工业部门。某种汽车的设计由美国负责，发动机的生产在欧洲，而最后由南朝鲜来总装，并以美国的商标在世界市场上出售。电子产品需要大量的电子元器件，它的体积小，便于运输，生产地点的分布更广。生产国际化的发展促进了国际贸易的发展，而国际贸易的发展也推动了生产的国际化。二次大战结束以来，国际贸易的增长速度一直高于世界经济增长速度。在90年代，这种状态将继续保持，世界经济增长与世界贸易增长速度之比大致在1：1.25至1：1.42之间，说明经济国际化的发展一直比较迅速。

关贸总协定和知识产权保护问题近年来成为国际经济贸易中的热门话题。关贸总协定是调整国际经济中有关关税和贸易政策的权威机构，是维持国际贸易制度和贸易秩序的基本法典。世界上现有103个国家和地区参加这个组织，还有30多个国家尚未参加，但也基本遵守关贸总协定的规则。关贸总协定通过执行四项基本原则以突破各国间的贸易壁垒，推动国际贸易的进行。这四项基本原则是：非歧视原则、以关税作为保护手段和关税减让的原则、取消数量限制原则、禁止倾销和限制出口补贴原则。我国在关贸总协定的缔约国地位即将得到恢复，将给我国的国际贸易带来新的机遇和挑战。知识产权保护问题早在1983年已有《保护工业产权巴黎公约》，基本原则已得公认。但由于知识产权的90%来自发达国家，他们要极力维护在某些领域上的垄断地位，把知识产权保护的标准越搞越高。